

Linked Data – Grundlagen

Einführung ins Data Web

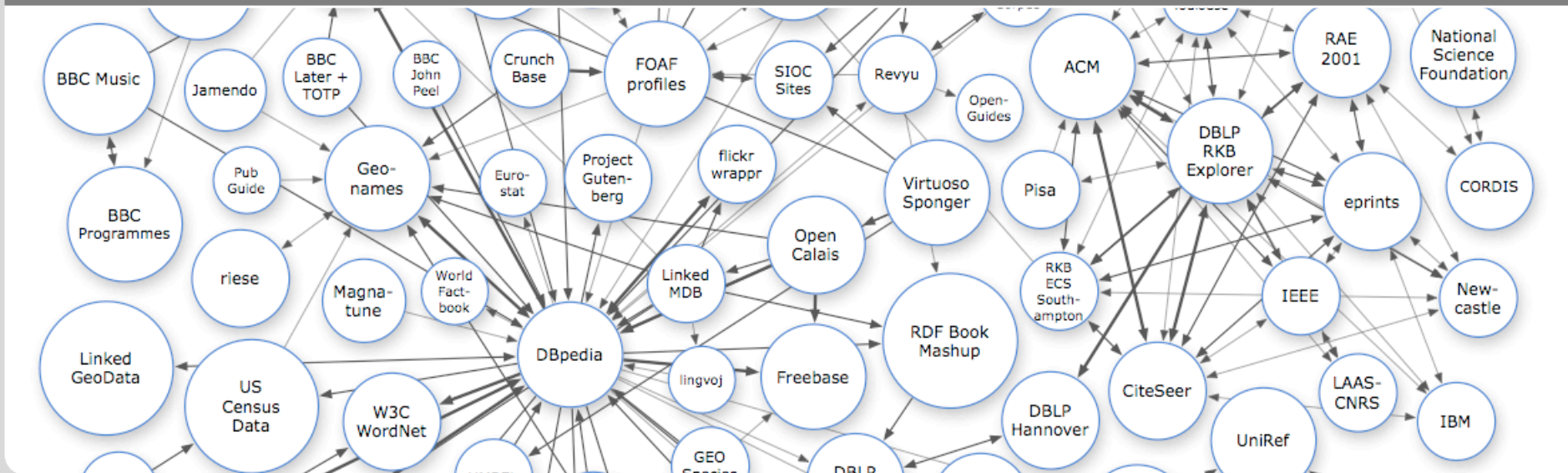
Daniel Herzig

KIT Karlsruhe Institute of Technology

Institute AIFB

STI Industrietag 15. Juni 2010

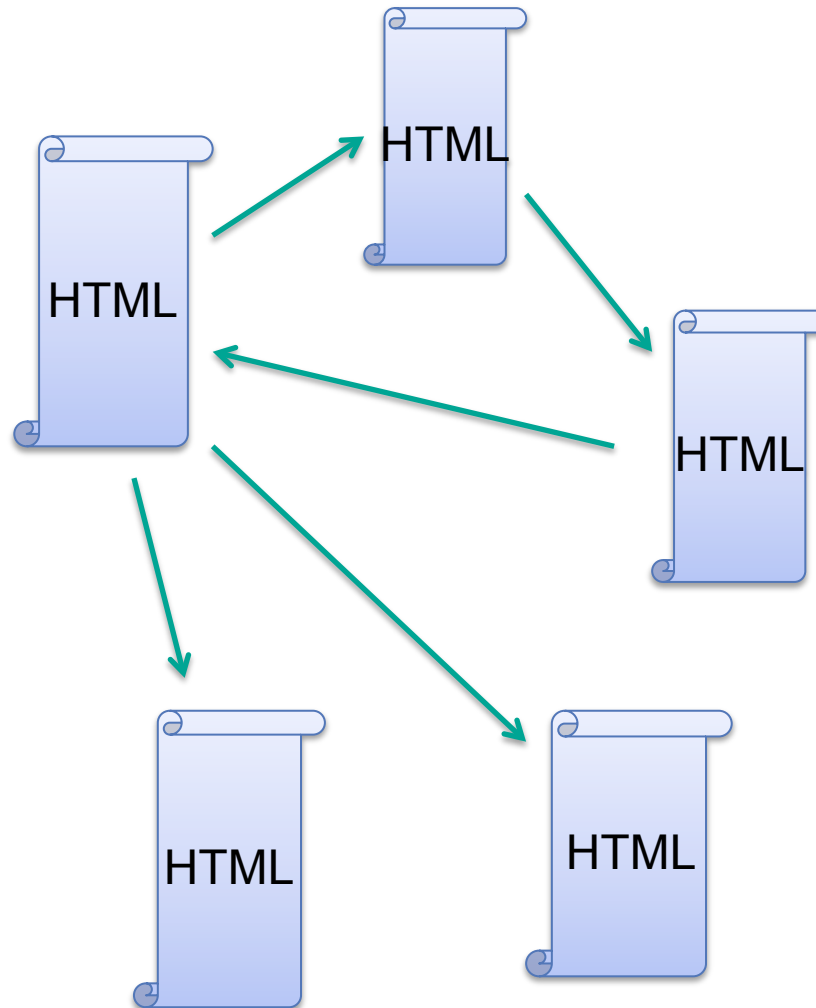
Institute of Applied Informatics and Formal Description Methods (AIFB)



Überblick

- Was ist die Idee des Data Web?
- Was kann man damit machen?
- Wie funktioniert das?

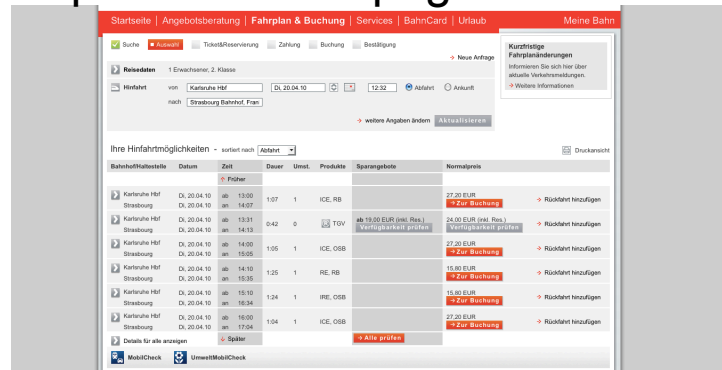
Mit Folien von Denny Vrandecic



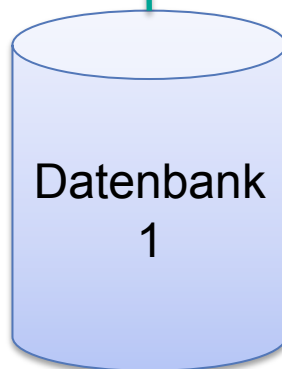
- Web der Dokumente
- Inhalte sind für Menschen verstehbar
- Links erlauben neue Inhalte zu entdecken

Daten im Web

<http://www.homepage1.de>



Web Application 1



<http://www.homepage2.de>



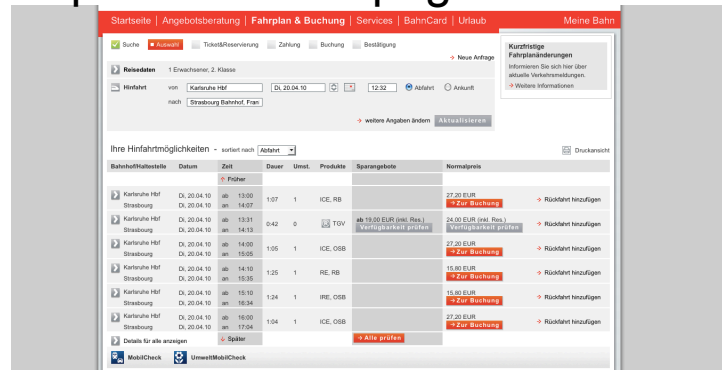
Web Application 2



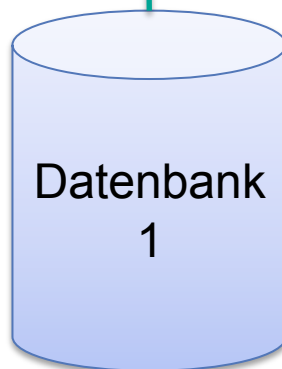


Daten im Web

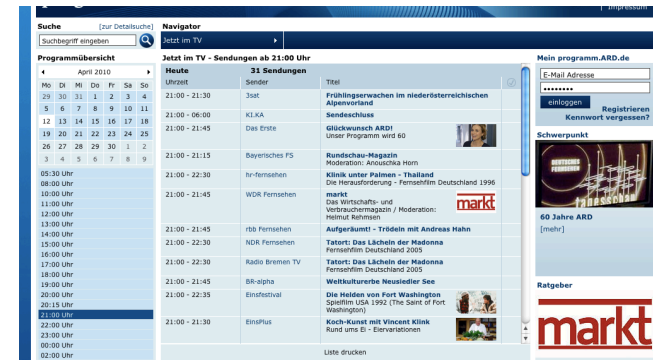
<http://www.homepage1.de>



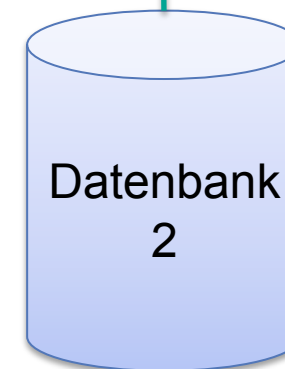
Web Application 1



<http://www.homepage2.de>

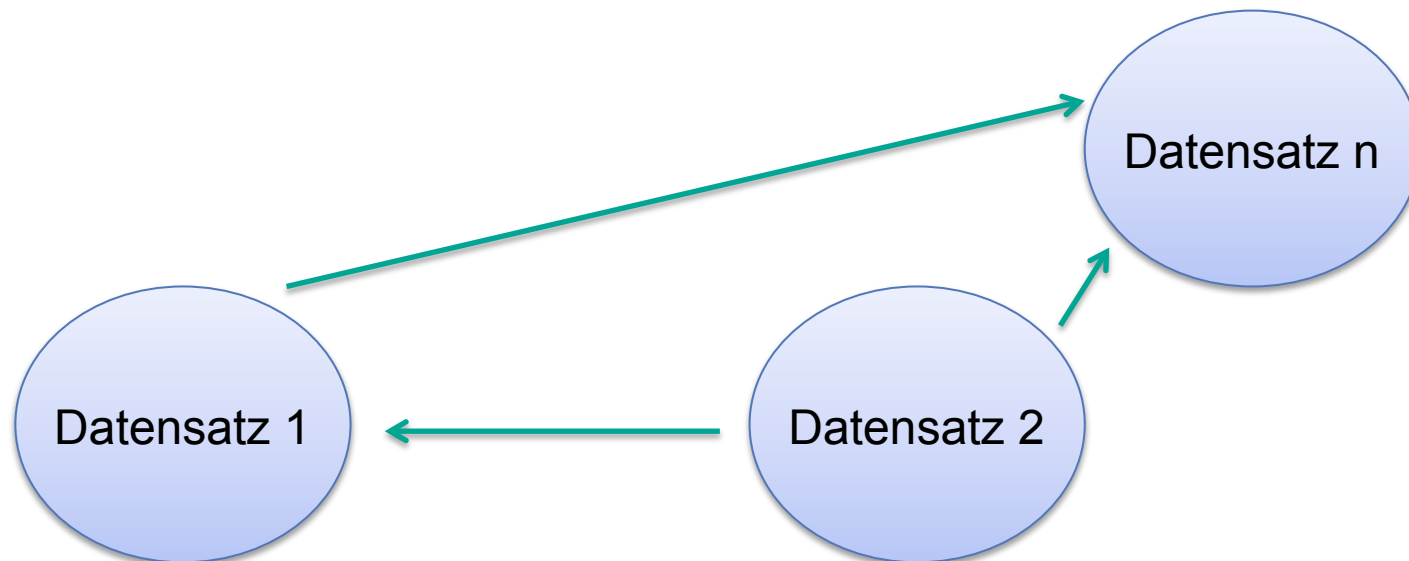


Web Application 2



Data Web

- Verknüpfen von Daten statt Dokumenten
- Interpretierbar für Maschinen
- “Web als eine Datenbank”



Macht das schon jemand?
Was kann man damit machen?

Product name / number Search

Welcome to Clothing at Tesco

women

men

boys

girls

baby

brands

clearance

blog

Home > menswear > Onebody Ski gloves



See larger image

Onebody Ski gloves

£15.00

Ref: ew921763

- Waterproof ski gloves from our sports brand Onebody
- Thinsulate™ insulation, wind proof and breathable
- Elasticated wrist and zip fastening ensure your hands keep warm and dry

Please choose a colour, size and quantity

Black

Size

Size guide

Quantity: 1

Print

SHARE THIS

Delivery

Returns

Info and care

- 100% Nylon, Lining: 100% Polyester
- Machine washable

Recently viewed



Suchmaschinen



Google's Rich Snippets

Drooling Dog Bar B Q - Colfax, CA

★★★★☆ 15 reviews - Price range: \$\$

Drooling Dog has some really good BBQ. I had the pulled pork sandwich, Drooling Dog BBQ is a great place to stop at on your way up the hill to Tahoe ...

www.yelp.com/biz/drooling-dog-bar-b-q-colfax - 75k - [Cached](#) - [Similar pages](#)

[Hauptkategorien anzeigen](#) ▼

Wonach suchen Sie?

Suchen ▶

Mein Merkzettel (0)

[◀ Zurück](#)[Startseite](#) > [Elektronik & Foto](#) > [Fotografie & Camcorder](#) > [Digitalkameras](#) > [Digitale Kompaktkamera](#) > [Panasonic](#)

Digitale Kompaktkameras (1-20 von 113)

Ergebnis einschränken

Marke

Panasonic ✖[Weitere anzeigen](#)

Preis

von 85,00 € bis 445,00 €



Akku

[Li-Ionen Akku \(10\)](#)[Panasonic DMW-BCF10 \(3\)](#)[Panasonic CGA-S005 \(2\)](#)

Auflösung

Bildformat

Blitztyp

[Eingebauter Blitz \(96\)](#)[Pop-up Blitz \(4\)](#)

Display

Display-Diagonale

Farbe

Flash-Speicher

Sortiert nach Beliebtheit (beliebtestes oben) ▼

Ansicht: [Raster](#) | [Liste](#)[Vergleichen](#)**Panasonic Lumix DMC-TZ7 schwarz**

Unsere Empfehlung: 237,00 €* zzgl. Versand bei mediatech24!

Panasonic Lumix DMC-TZ7EG-K - Digitalkamera - Kompaktkamera - 10.1 Mpix - optischer Zoom: 12 x - unterstützter Speicher: MMC, SD, SDHC-Spe...

Panasonic Lumix DMC-TZ7 schwarz

★★★★★ 100% (1 Bewertung)

98% (48 Testberichte)

226,00 € - 476,00 €*

29 Angebote im

[Preisvergleich](#) ▶**Panasonic Lumix DMC-TZ8 schwarz**

Unsere Empfehlung: 249,94 €* zzgl. Versand bei copyDon!

Panasonic Lumix DMC-TZ8EG-K - Digitalkamera - Kompaktkamera - 12.1 Mpix - optischer Zoom: 12 x - unterstützter Speicher: SD, SDXC, SDHC-Sp...

Panasonic Lumix DMC-TZ8 schwarz

☆☆☆☆☆ (0 Bewertungen - Schreiben Sie die erste!)

90% (2 Testberichte)

247,00 € - 476,00 €*

36 Angebote im

[Preisvergleich](#) ▶**Panasonic Lumix DMC-TZ7 rot**

Unsere Empfehlung: 237,00 €* zzgl. Versand bei mediatech24!

Panasonic Lumix DMC-TZ7EP-R - Digitalkamera - Kompaktkamera - 10.1 Mpix - optischer Zoom: 12 x - unterstützter Speicher: MMC, SD, SDHC-Spe...

Panasonic Lumix DMC-TZ7 rot

☆☆☆☆☆ (0 Bewertungen - Schreiben Sie die erste!)

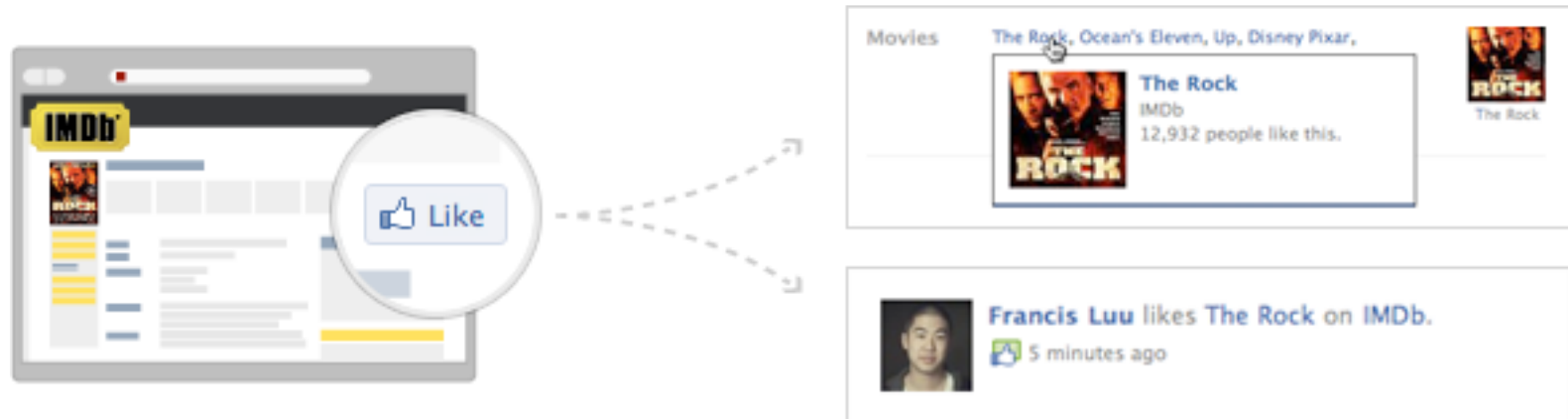
98% (48 Testberichte)

226,00 € - 476,00 €*

25 Angebote im

[Preisvergleich](#) ▶

Facebook – Like button



- `<html>`
 - `<head>`
 - ...
 - `<meta property="og:title" content="The Rock"/>`
 - `<meta property="og:site_name" content="IMDb"/>`
 - `<meta property="og:image" content="http://ia.media-imdb.com/rock.jpg"/>`
 - ...

Private – Public Dataintegration



Bauern

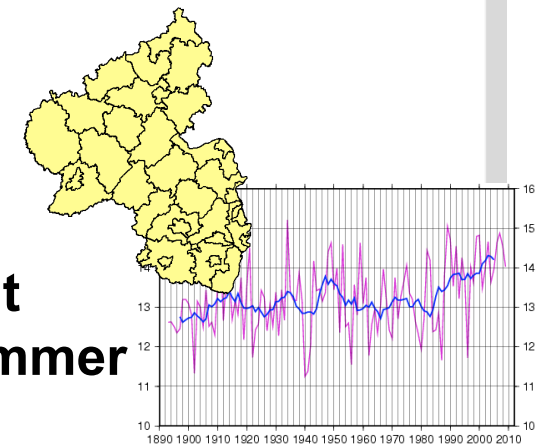


Lohnunternehmer



Landmaschinenhersteller

**Landesamt
Landesanstalt
Landwirt. Kammer**



Linked Data Application Demos

- Demos

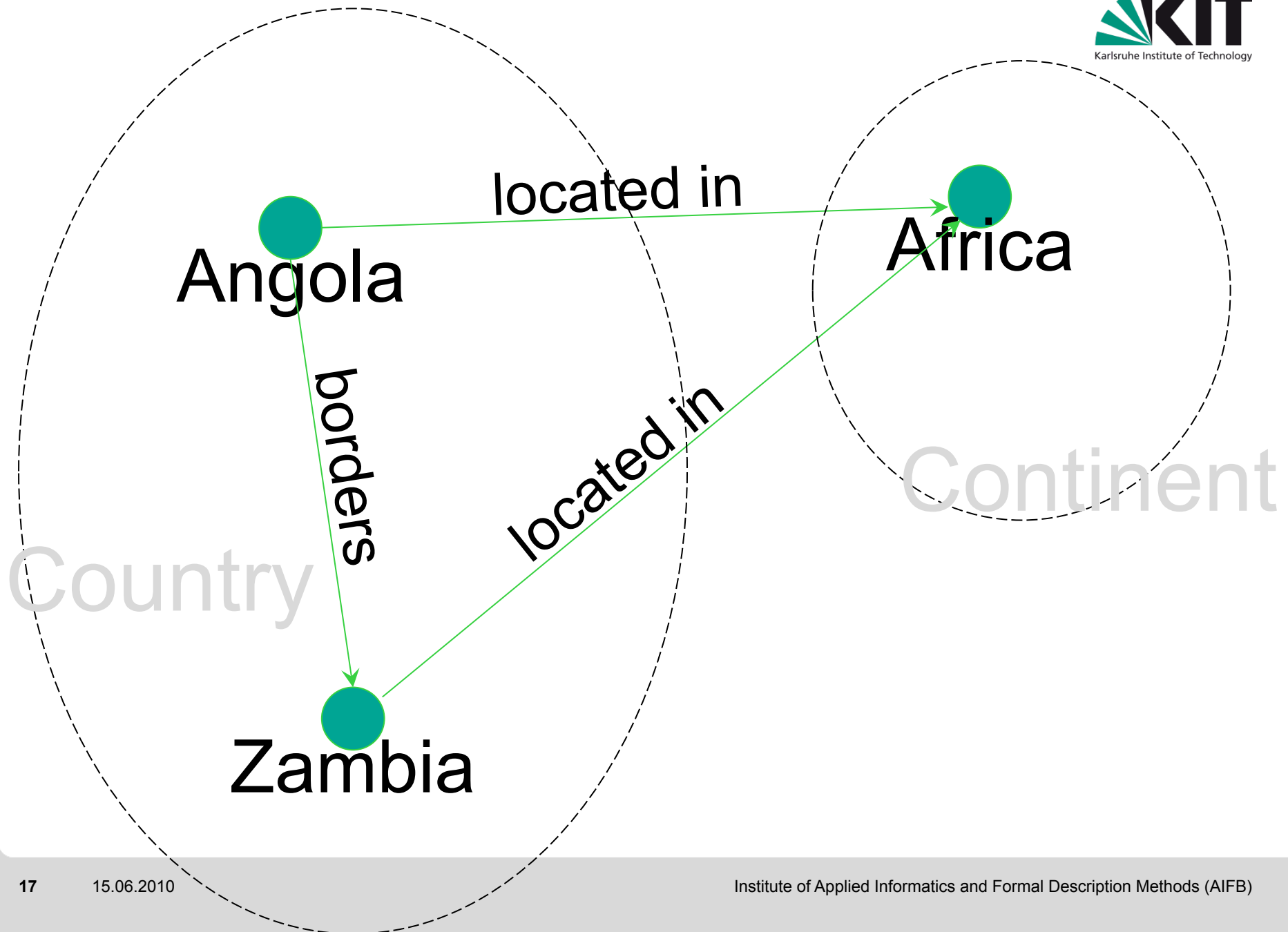
- Semanticore

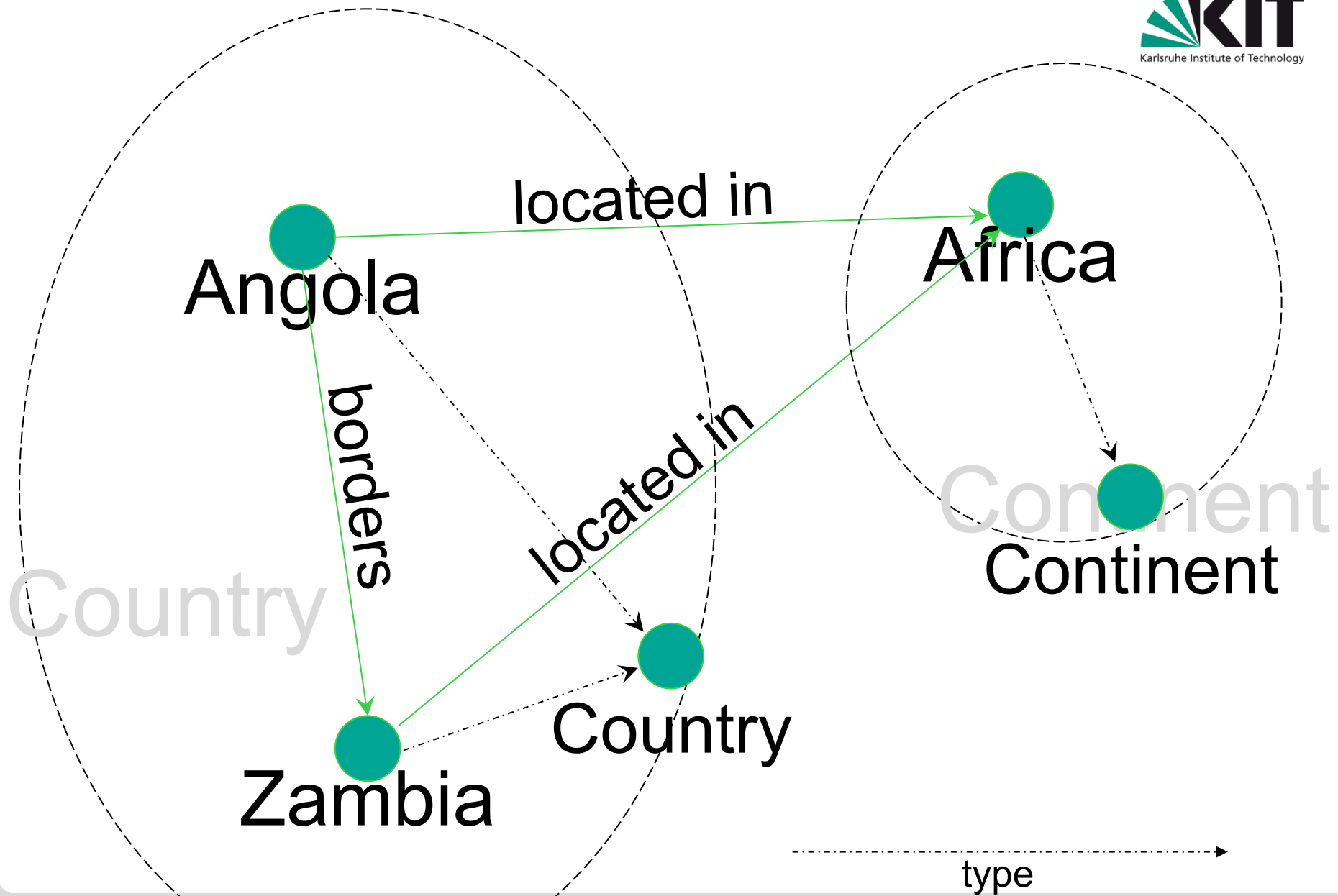
- MapsForMobiles

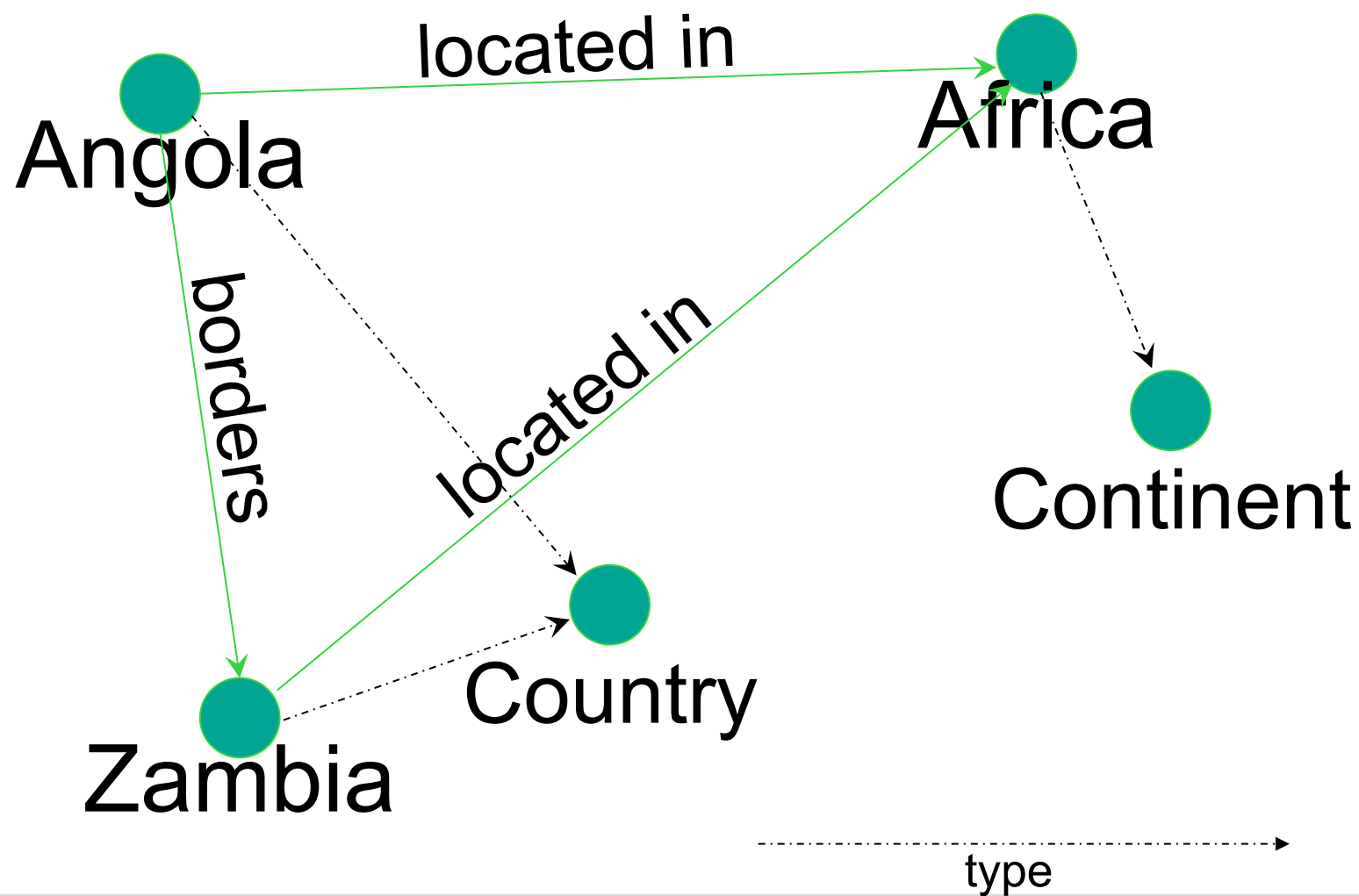
- Fluidops

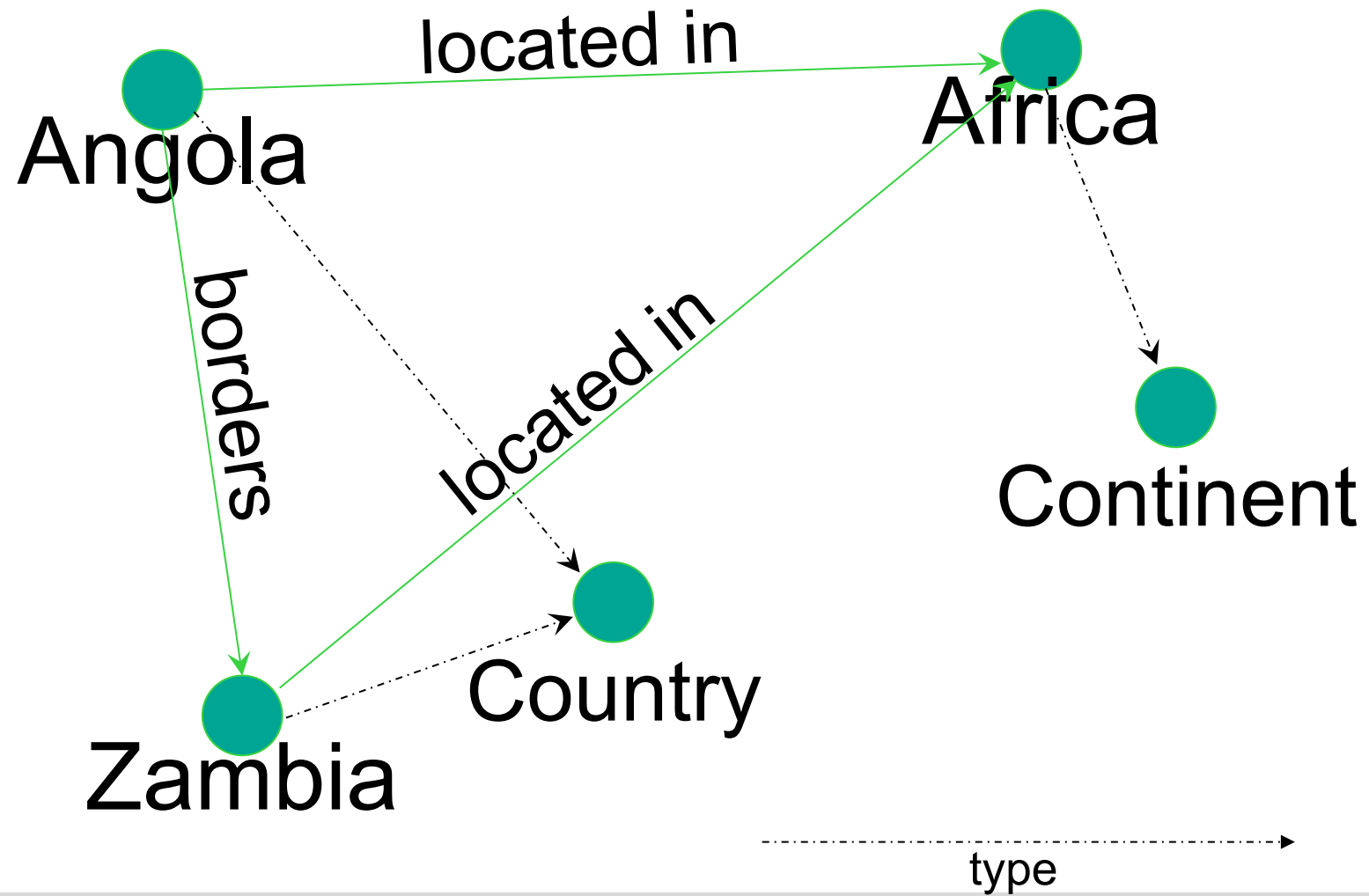
- Ontoprise

Wie funktioniert das? Was steckt dahinter?









RDF - Resource Description Framework

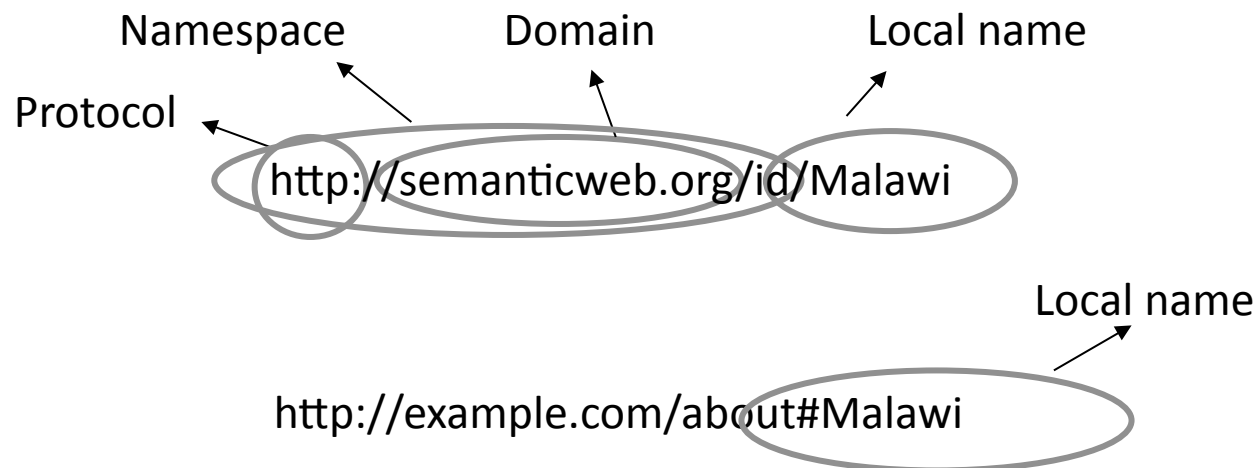
- Typisierte Links zwischen Ressourcen
- Triple bestehen aus Subjekt, Prädikat, Objekt



- Subjekt und Prädikate sind URIs
- Objekte sind URIs oder Literals
 - Literals sind Datenwerte
 - z.B. die Zahl "27" oder das Datum 20.April 2010

URIs / IRIs

- URIs: “Uniform Resource Identifiers”
 - IRI: Unicode-based “Internationalized Resource Identifiers”
- Jede URI identifiziert eine Entität





<sameAs>

interlinking the Web of Data

The Web of Data has many equivalent URIs.
This service helps you to find co-references
between different data sets.

Enter a known URI, or use Sindice to search first.

<sameAs> 

Equivalent URIs for <http://dbpedia.org/resource/Karlsruhe> –

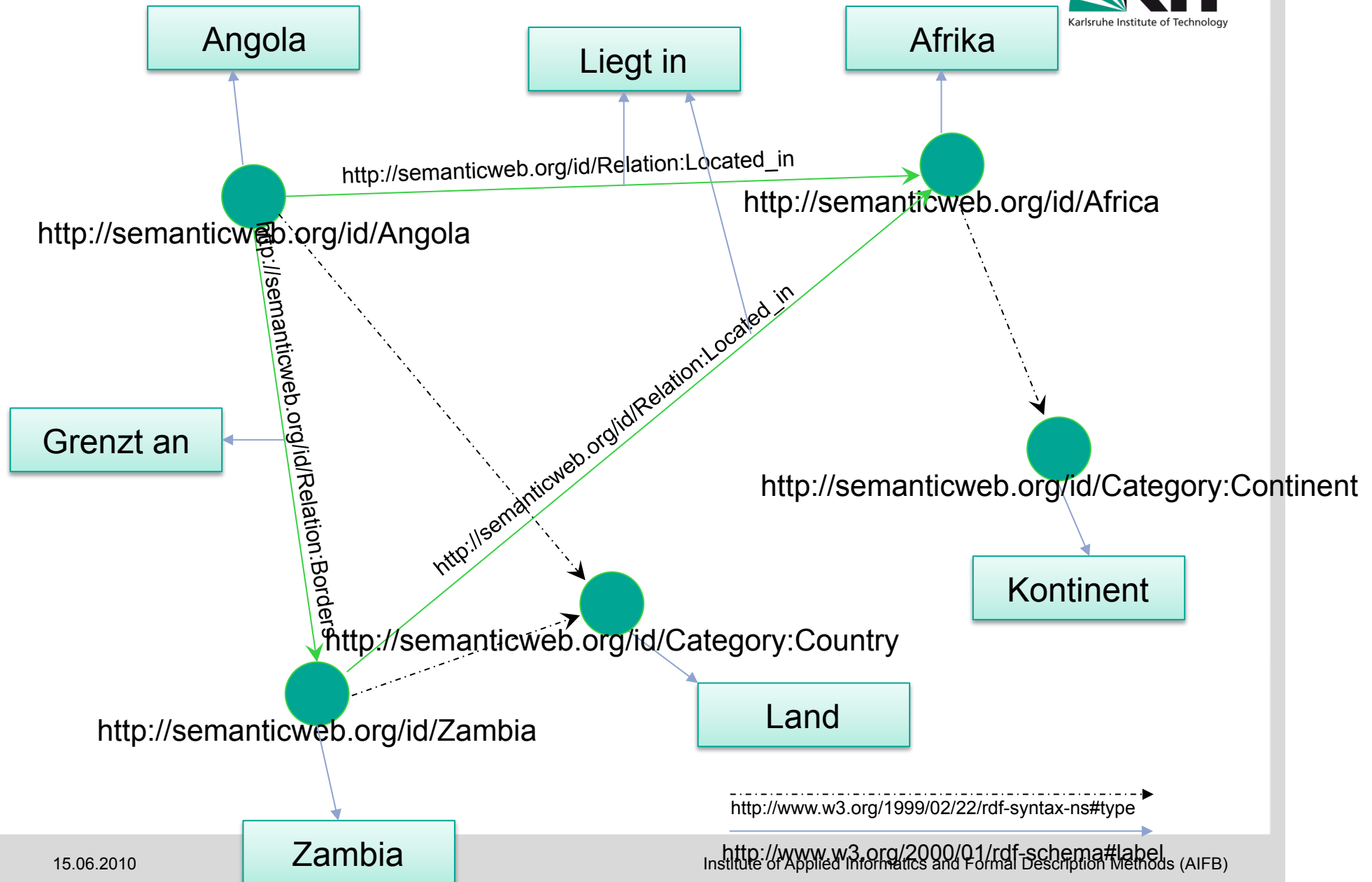
- <sameAs> {
1. <http://dbpedia.org/resource/Karlsruhe>
 2. <http://linkedgeodata.org/triplify/node/240120582#id>
 3. <http://mpii.de/yago/resource/Karlsruhe>
 4. <http://rdf.freebase.com/ns/guid.9202a8c04000641f800000000000b283e>
 5. <http://sws.geonames.org/2892794/>
 6. <http://umbel.org/umbel/ne/wikipedia/Karlsruhe>
 7. <http://www4.wiwiss.fu-berlin.de/eurostat/resource/regions/Karlsruhe>

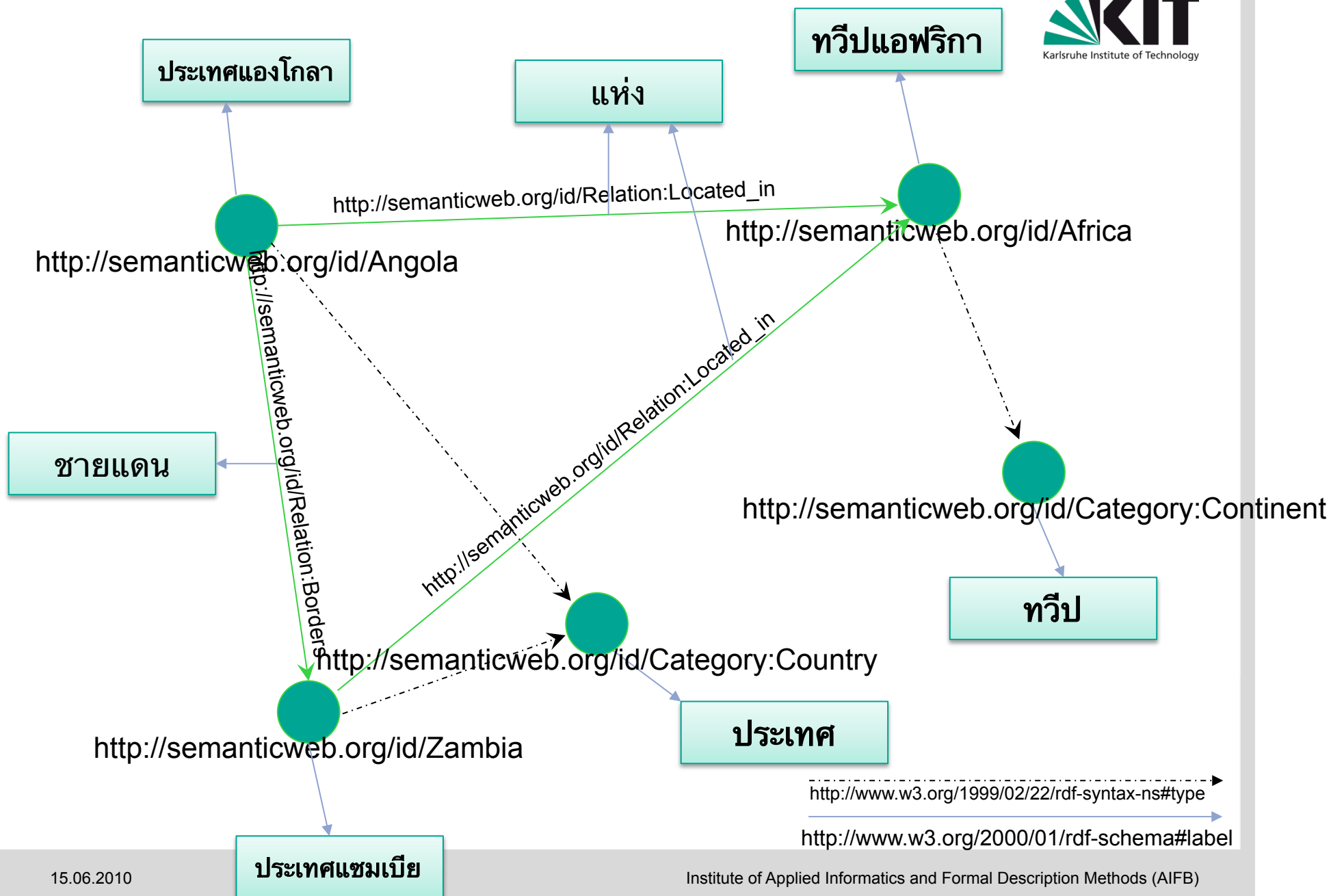
[rdf+xml](#) · [n3](#) · [json](#) · [text](#) · [show fewer items](#)

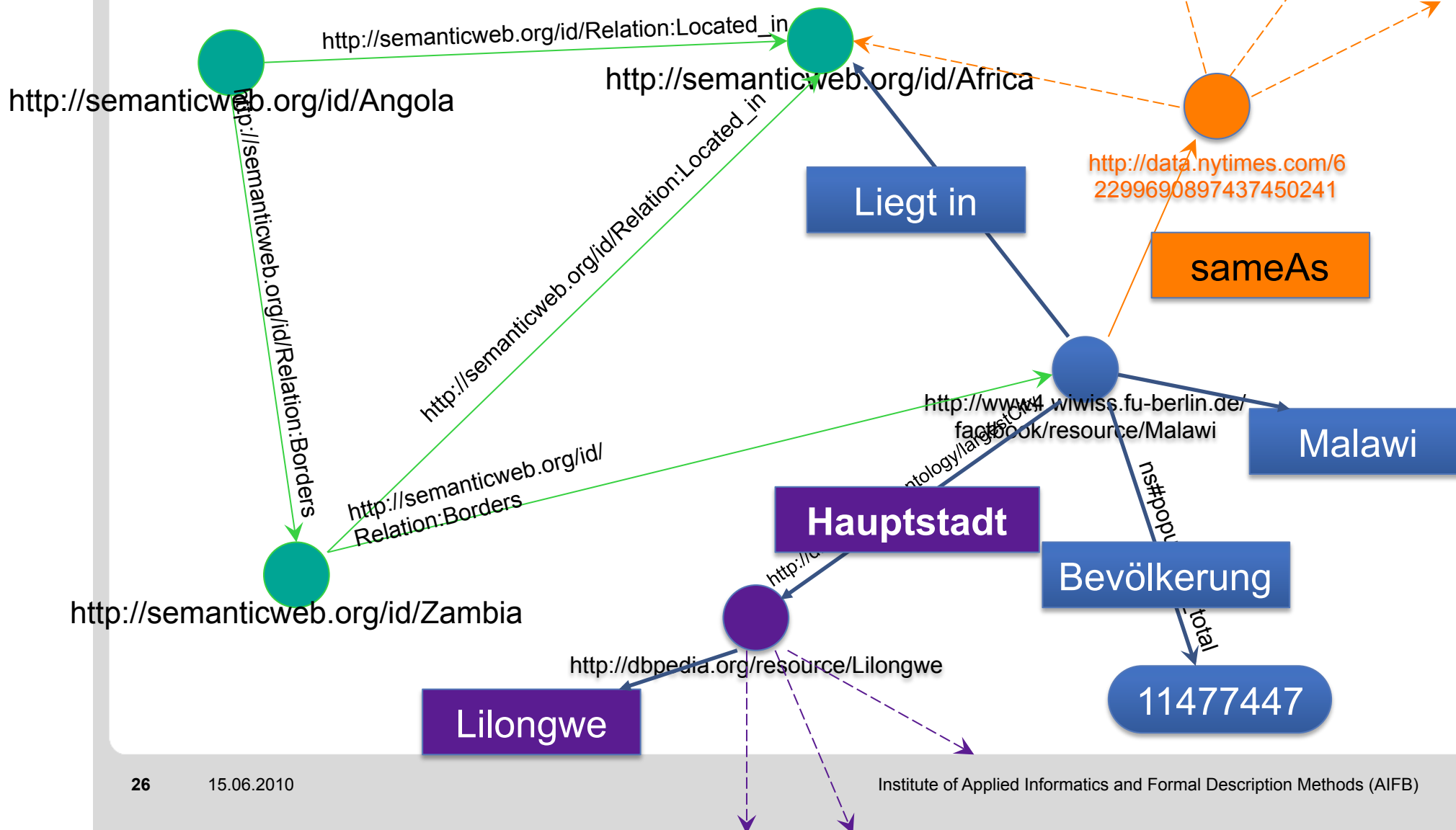
Currently serving **30918791** URIs in **10796012** bundles!

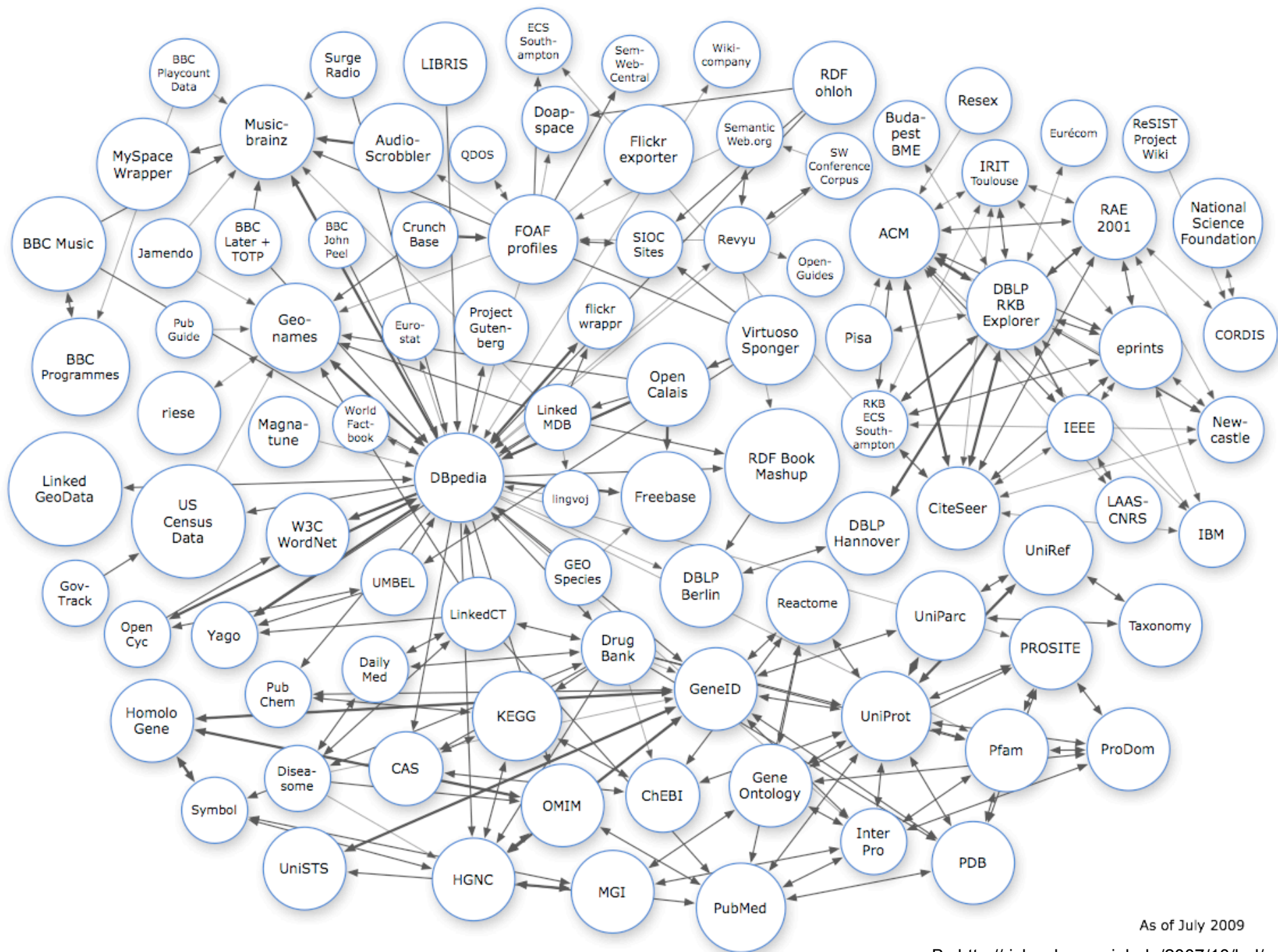
[about](#) · [contact](#) · [get the widget](#)











As of July 2009

By <http://richard.cyganiak.de/2007/10/lod/>

Linked Data Prinzipien

- Verwende URIs als Namen für Entitäten
- Verwende HTTP URIs so, dass man diese Namen nachschlagen kann
- Wenn die URI nachgeschlagen wird, liefere verwendbare Informationen in Standardformaten, wie RDF.
- Füge Links zu anderen URIs ein, so dass man weitere Entitäten entdecken kann.

 **Linked Data**

Stehen die solche Daten *frei* zur Verfügung, dann spricht man von

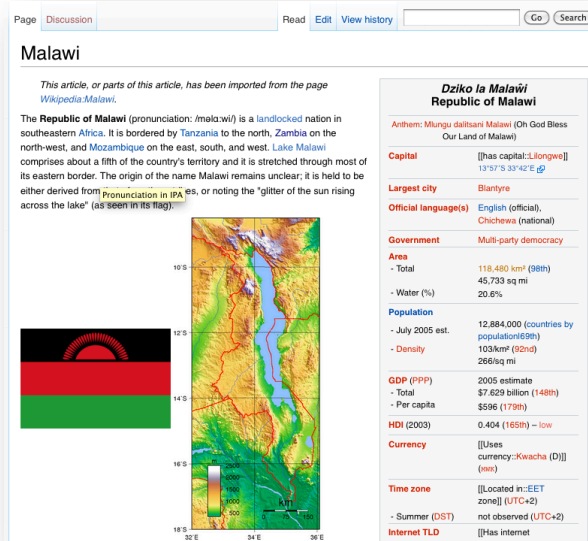
 **Linked Open Data**

Content Negotiation

http://semanticweb.org/id/Malawi

GET /id/Malawi HTTP/1.1
Host: semanticweb.org
Accept: **text/html, application/xhtml+xml**

GET /id/Malawi HTTP/1.1
Host: semanticweb.org
Accept: **application/rdf+xml**



```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<rdf:RDF
  <!-- Ontology header -->
  <owl:Ontology rdf:about="">
    <swit:creationDate rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime">2010-04-13T14:29:43+02:00</swit:creationDate>
    <owl:imports rdf:resource="http://semantic-mediawiki.org/switv1.0"/>
  </owl:Ontology>
  <!-- exported page data -->
  <swit:Subject rdf:about="http://semanticweb.org/id/Malawi">
    <rdf:type rdf:resource="http://semanticweb.org/wiki/Malawi"/>
    <swit:page rdf:resource="http://semanticweb.org/wiki/Malawi"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://semanticweb.org/wiki/Special:ExportRDF/Malawi"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://semanticweb.org/wiki/Special:ExportRDF/Property:Population"/>
    <property:Area-23m-C2-B2 rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#double">118480000</property:Area-23m-C2-B2>
    <property:Borders rdf:resource="http://semanticweb.org/id/Tanzania"/>
    <property:Borders rdf:resource="http://semanticweb.org/id/Zambia"/>
    <property:Borders rdf:resource="http://semanticweb.org/id/Mozambique"/>
    <property:Located_in rdf:resource="http://semanticweb.org/id/Africa"/>
    <property:Population rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#double">12884000</property:Population>
  </swit:Subject>
  <!-- auxiliary definitions -->
  <owl:DatatypeProperty rdf:about="http://semanticweb.org/id/Property-3APopulation">
    <rdf:type rdf:resource="http://semanticweb.org/wiki/Property:Population"/>
    <swit:page rdf:resource="http://semanticweb.org/wiki/Property:Population"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://semanticweb.org/wiki/Special:ExportRDF/Property:Population"/>
  </owl:DatatypeProperty>
  <swit:Subject rdf:about="http://semanticweb.org/id/Africa">
    <rdf:type rdf:resource="http://semanticweb.org/wiki/Africa"/>
    <swit:page rdf:resource="http://semanticweb.org/wiki/Africa"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://semanticweb.org/wiki/Special:ExportRDF/Africa"/>
  </swit:Subject>
  <owl:ObjectProperty rdf:about="http://semanticweb.org/id/Property-3ALocated_in">
    <rdf:type rdf:resource="http://semanticweb.org/wiki/Property:Located_in"/>
    <swit:page rdf:resource="http://semanticweb.org/wiki/Property:Located_in"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://semanticweb.org/wiki/Special:ExportRDF/Property:Located_in"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <swit:Subject rdf:about="http://semanticweb.org/id/Mozambique">
    <rdf:type rdf:resource="http://semanticweb.org/wiki/Mozambique"/>
  </swit:Subject>
</rdf:RDF>
```


Embedded Data - RDFa, Microformats

```
<html>
...
  <div class="vcard">
    <div class="fn">Max Mustermann</div>
    <div class="org">Schmidt und Sohn KG</div>
    <div class="tel">09876-555-1234</div>
    <a class="url" href="http://example.com">http://example.com</a>
  </div>
...
</html>
```

Vokabulare

Definieren Konstrukte mit einer bestimmten Semantik und erlauben damit die Modellierung einer bestimmten Domäne.

- RDFS - RDF Schema

Dient dazu Vokabulare zu beschreiben.

- FOAF – Friend of a friend

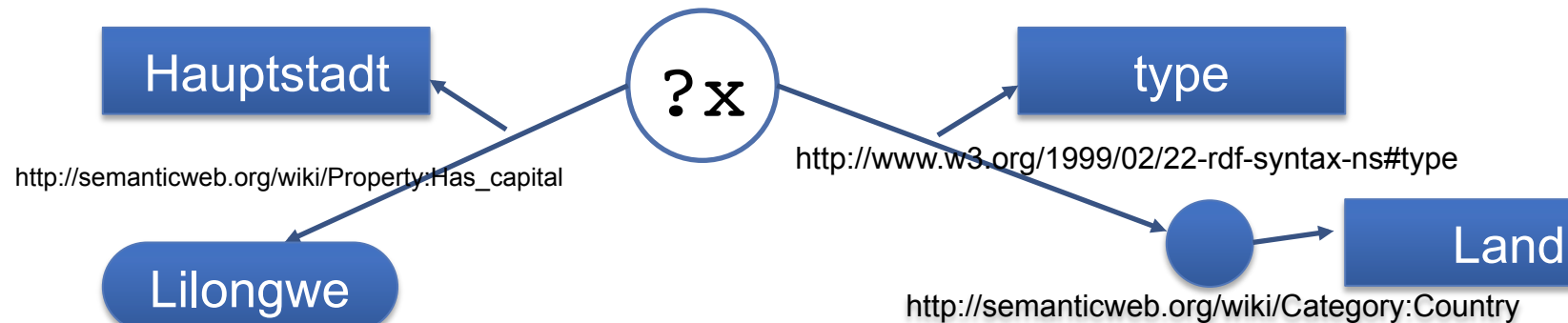
Beschreibt Personen und Organisationen mit Attributen, wie Email, Telefon, etc.

- Weitere: Dublin Core,...

Triplestores – Infrastruktur des Data Web

- Spezielle Datenbanken für das Speichern von RDF Tripeln
- Benötigen kein vordefiniertes Datenbankschema. Dies ist durch die Triplestruktur implizit gegeben.

SPARQL – Anfragesprache für Triples



```

SELECT ?x WHERE
{
  ?x    rdf:type    http://semanticweb.org/id/Category:Country .
  ?x    http://semanticweb.org/wiki/Property:Has_capital  "Lilongwe"
}

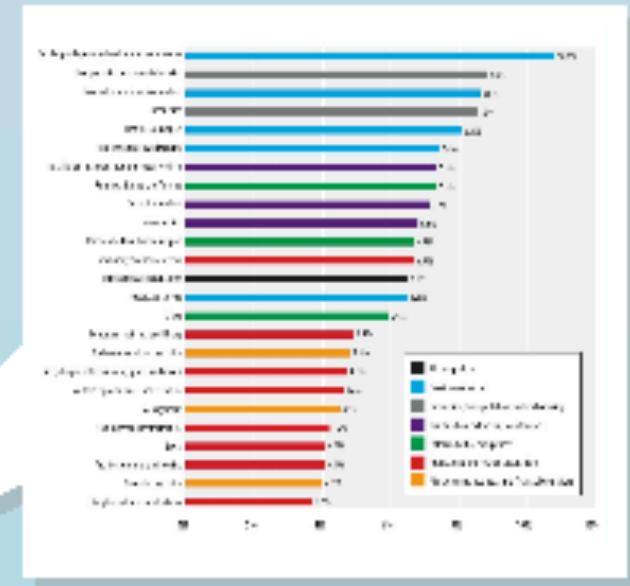
```

```

x: http://semanticweb.org/id/Malawi

```

Data Web
=
Linked Data
(URI, RDF, Embedded formats)
+
Vokabulare





LINKED DATA STANDARDS



Ressources

- Semantic Web:
 - <http://www.w3.org/standards/semanticweb/>
 - <http://www.semanticweb.org>
- Linked Data:
 - <http://linkeddata.org>
 - <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>
- RDF: <http://www.w3.org/TR/rdf-primer/>
- RDF Best Practice: <http://www.w3.org/TR/swbp-vocab-pub/>
- RDFa: <http://www.w3.org/TR/rdfa-syntax/>
- RDFS: <http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>
- Facebook: <http://developers.facebook.com/docs/reference/plugins/like>
- Open Graph Protocol: <http://opengraphprotocol.org/>
- Googles' Richsnippets: <http://googlewebmastercentral.blogspot.com/2009/05/introducing-rich-snippets.html>
- SPARQL: <http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/>



Hash URI

`http://example.com/about#Malawi`



`http://example.com/about`

